nntniss der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung.

Von

Professor Dr. **Dohrn.**

---

wir durch Johannes Müller mit der Thatsache bekannt ge-nd, dass der uterus aus der Verschmelzung zweier anfänglich Kanäle hervorgeht, ist man wiederholt bemüht gewesen, den eser Verschmelzung in seinen Einzelheiten zu verfolgen. Es hat herausgestellt, dass die Darstellung, welche Johannes Müller Verlauf und die Weiterentwicklung der von ihm entdeckten Gänge atte, in wesentlichen Punkten einer Berichtigung bedürftig war.

Müller hatte darin geirrt, dass er das strangförmige Gebilde, uf der Aussenseite des Wolff'schen Körpers hinabläuft, lediglich n ihm entdeckten Gang ansah, den Wolff'schen Gang dagegen em unteren Ende der Urniere hervorgehen liess; er hatte ferner n angenommen, dass aus den von ihm entdeckten Gängen nur Theil des uterus gebildet werde.

den ersteren Punkt anbetrifft, so hat Thiersch*) dargethan, Wolff'sche und Müller'sche Gang in ihrer ganzen Ausdehnung nderlaufen, indem der letztere in eine leistenförmige Verdickung ung des ersteren eingebettet ist. Die Richtigkeit dieser That-leicht zu constatiren. Legt man bei Embryonen vom Rind, uchs, Schwein, sowie auch bei menschlichen Embryonen den en Körper frei, so sieht man zunächst nur Eine Leiste vorn n über das Organ hinablaufen; erst bei genauerer Besichtigung, ungen Embryonen nur mit Zuhülfenahme der Lupe gewahrt man iste, dem Wolff'schen Gang, aufliegend eine zweite feinere, den

---

*) Illustr. med. Zeitung. Bd. I. 1852.

Müller'schen. Auf Querschnitten tritt die Lage der beiden Gänge
Wolff'schen Körper noch genauer hervor; man sieht an diesen, dass
Wolff'sche Körper nach vorn und aussen einen eckigen Vorsprung bil
in welchem medianwärts der Wolff'sche, nach aussen und vorn dag
der Müller'sche Gang belegen ist (s. Fig. 1). Die übliche Darstell
wie man sie im Anschluss an die von Leuckart gegebene schemati
Zeichnung*) der oberen Hälfte der beiden Gänge auf Abbildungen gi
entspricht demnach der Wirklichkeit nicht, ein breiter Gewebssaum zwis
Wolff'schem und Müller'schem Gang, wie solcher von Fick**), Ku
maul***), Funke****) u. A. dargestellt wird, findet sich nicht vor.

Was den zweiten Punkt anlangt, so ist durch Thiersch
Leuckart (a. a. O.) gezeigt worden, dass der ganze Genitalschlauch
zum hymen hinab aus den Müller'schen Gängen hervorgehen mü
Den Hauptbeweis hierfür ergiebt das Vorkommen von Duplicität
vagina. Daneben kommt noch die, für die späteren Entwicklungssta
durch Messungen (Kölliker) sicher erwiesene Thatsache in Betracht,
das Anfangs nur kurze Stück, innerhalb dessen die Müller'schen Gä
verschmelzen, bald in seinem Längenwachsthum den früher langgestrec
canalis urogenitalis überflügelt. Durch direkte Beobachtung dagegen
sich der Nachweis, dass ausser dem uterus auch die vagina aus
Müller'schen Gängen hervorgehe, schwer führen lassen. Schon allein
Umstand, dass die Theilung des Genitalschlauchs in vagina und uterus
verhältnissmässig spät deutlich wird, ist für diesen Nachweis hinderlic

Die Art des Verschmelzungsprocesses der Müller'schen Gänge
durch die bisher vorliegenden Beobachtungen noch nicht vollständig sic
gestellt worden. Thiersch giebt an†), dass die Müller'schen Ka
bevor sie abwärts steigend den sinus urogenitalis erreichen, mit
Wolff'schen zusammen in eine strangförmige Gewebsmasse, den »Gen
strang«, eingebettet liegen. Das untere Ende dieser Gewebsmasse st
die hintere Wand des sinus urogenitalis vor und auf der dadurch gebild
Erhabenheit liegen beiderseits getrennt die Mündungen der Wolff'sc
Gänge. Eine getrennte Einmündung der Müller'schen Gänge vermo
Thiersch nicht aufzufinden, vermuthet aber, dass ursprünglich eine so
vorhanden sei, weil das lumen hart oberhalb des sinus urogenitalis
weilen eine bisquitförmige Gestalt zeigte. Die Verschmelzung der Mül
schen Gänge, meint er, schreite von unten nach aufwärts fort. Köllik

*) Illustr. med. Zeitung 1852. p. 92.

**) A. Fick, Kompend. der Physiol. 1860, p. 515.

***) Kussmaul, Von dem Mangel, Verkümmerung und Verdoppl. der Ge
1859, p. 7.

****) Funke, Lehrbuch der Physiol. 1857, p. 1314.

†) l. c.

ier ebenfalls hierüber einige Beobachtungen mittheilt, giebt an, dass Müller'schen Gänge ziemlich in Einer Linie mit den Wolff'schen len einmünden, dass die Verschmelzung der ersteren in der Mitte ne und von hier nach oben und unten fortschreite.

Zu den Beobachtungen, welche ich über die vorerwähnten Punkte stellt habe, dienten mir ausser menschlichen Embryonen solche vom f, Rind, Schwein und Fuchs. Dieselben wurden in einer Lösung von m chromsaurem Kali (Kupffer) erhärtet und mittelst Querschnitten, s erforderlich schien, auch mittelst Längsschnitten, untersucht. Bei meisten derselben gelang es, eine Reihe sich ergänzender Schnitte von ichender Feinheit ($\frac{1}{8}$—$\frac{1}{10}$ mm Dicke) zu gewinnen, welche ein vollliges Bild der gegenseitigen Lage und Verschmelzung der Müller-n Kanäle ermöglichten*). Die wesentlichen Resultate, welche sich ei ergaben, stelle ich in folgendem zusammen.

Der sinus uro-genitalis zeigte bei den von mir untersuchten Embryonen der Richtung der Beckenhöhle entsprechenden gekrümmten Verlauf eine so einfachere Form des lumens, je jünger der untersuchte Embryo

Bei älteren Embryonen erwies sich das lumen sehr unregelmässig , ganz besonders die prominente hintere Wand desselben. Im Uebrigen rt die Form des lumens je nach der Höhe, in welcher man den Schnitt . Unten beginnt der sinus als sagittaler Längsspalt, welcher sich hinten nach vorne zuschärft. Weiter oben geht die längsgestreckte n in eine H-Form, sodann in einen Querspalt über, dessen seitliche n etwas weiter sind, als das mittlere Verbindungsstück. In dem sten Theile zeigt der Querschnitt ein nach hinten halbmondförmig mmengekrümmtes lumen.

Auf dem Abhang der hier durch die hintere Wand gebildeten Pronz liegen die Mündungen der Müller'schen Gänge und zwar senken diese in spitzem Winkel in den sinus urogenitalis ein.

Hart oberhalb dieser Stelle findet sich die Einmündung der Wolffn Gänge. Dieselben convergiren nach vorn und ihre Mündungen liegen bei einander. Mit dem sinus urogenitalis treffen sie nicht unter einem h spitzen Winkel zusammen, wie die Müller'schen Gänge, da ihr rster Abschnitt einen nach unten convexen Bogen beschreibt (Fig. 2

*) Anm. Man beginnt die Querschnitte am besten am Schwanzende des Embryos führt sie successive höher. Beginnt man oben, so ist die weit hinabragende r, sowie der fehlende Zusammenhang der Müller'schen Gänge für die gleichige Schnittführung hinderlich. Untersucht man an Schafembryonen, so wähle solche von 3—4 Ctm. Länge (vom Kopf bis zur Schwanzwurzel gemessen). Bei en Embryonen findet man gewöhnlich die Verschmelzung schon in grösserer Ausung vollendet, bei jüngeren dagegen die Müller'schen Gänge noch nicht bis zu Entwicklungsstadium vorgeschritten, wie es für solche Beobachtung erforderlich ist.

stellt, mit Weglassung des hierbei Unwentlichen, die Mündungsstellen vier Gänge dar. Das Präparat, nach welchem diese Figur gezeic wurde, war das einzige unter vielen, bei dem es mir gelang, die Mündu stellen der Müller'schen und Wolff'schen Gänge in Einem Quersc zugleich zur Anschauung zu bringen. Fig. 3 zeigt im Längsschnitt Einmündungen der Kanäle, die beiden Müller'schen Gänge sind bereits zu einem gemeinschaftlichen Kanal verschmolzen).

Oberhalb der Einmündungsstellen der Wolff'schen und Müller'sc Gänge beginnt das strangförmige Gebilde, welches Thiersch als Gen strang bezeichnet hat. Es verläuft dieses aufsteigend nach hinten, wäh die Blase nach vorn von demselben divergirt. Auf Querschnitten gew man daher schon kurz über dem oberen Ende des sinus urogenitalis lumina der vier Kanäle in weiterem Abstand von der Blase.

In der Gewebsmasse des Genitalstranges liegen nun die Wolff'sc und Müller'schen Gänge dergestalt eingebettet, dass die letzteren in und zwar unten vorn und innen, oben hinten und innen, von den erst liegen. Kann man schon hiernach sich leicht orientiren, so dient we dazu die verschiedene Beschaffenheit des Epithels und die verschied Form des lumens. Die Müller'schen Gänge sind ausgezeichnet durch einschichtiges Epithel von langgestreckten cylindrischen Zellen, we fest zusammenhängen mit dem Gewebe, dem sie aufsitzen, das Epi der Wolff'schen Gänge dagegen, ebenfalls einschichtig, besteht aus ku polygonalen Zellen, welche sich leicht von ihrer Unterlage ablösen, gegen unter sich fest zusammenhängen*). Weitere Verschiedenheiten bi die Form des lumen's. Die Müller'schen Gänge haben, so lange sie n nicht verschmolzen sind, ein ziemlich genau kreisrundes lumen, das lu der Wolff'schen Gänge dagegen ist langgestreckt von vorn nach hi und ihre mediane Wand häufig lateralwärts convex, gleichsam durch Druck des daneben nach innen liegenden Müller'schen Kanales a gebuchtet.

Die Form des Genitalstrangs passt sich der Umgebung, nament der vordern Beckenwand und hinten dem prominenten Mastdarm an. S Gewebe zeigt concentrische Schichtung um die Wolff'schen und Müll schen Gänge herum und zwar ist diese Anordnung des Gewebes sc deutlich zu einer Zeit, wo die einzelnen Elemente des Gewebes noch n scharf bestimmbar sind. An seiner hinteren Fläche zeigt der Genitalstr eine median verlaufende Einkerbung, dieselbe wird von unten nach o tiefer, bis der Strang oben in seine beiden seitlichen Hälften aus einan weicht. Der Gefässgehalt des Genitalstrangs ist bedeutend, vorzugsw

*) Anm. Aus wiederholten Messungen ergab sich für die Müller'schen G eine Breite des Epithelsaumes von 0,02—0,03 mm., für die Wolff'schen eine B von 0,01 mm.

den mittleren Partien, welche an die grossen Gefässstämme der iliacae nächsten hinanreichen. Die Gefässe dringen von aussen und hinten in Gewebe ein.

Was die Verschmelzung der Müller'schen Gänge anbetrifft, so habe mich überzeugt, dass dieselbe bei Embryonen vom Schaf, Rind und h vom Menschen etwas oberhalb ihrer unteren Mündung, zwischen unteren und mittleren Drittheil des Genitalstrangs ihren Anfang mt. Von dieser Stelle aus schreitet sie nach unten und aufwärts weiter, chläuft aber den unteren Abschnitt verhältnissmässig rasch, so dass schon bei wenig älteren Embryonen den untersten Theil der Müller-n Gänge völlig verschmolzen und nur als Andeutung ihrer früheren nnung ein quergedehntes oder bisquitförmiges lumen (Thiersch) dort-st vorfindet*).

Ueber die gegenseitige Lage der beiden Müller'schen Gänge hat ersch angegeben, dass dieselben bei Schafembryonen nicht immer en einander gestellt sind, sondern, namentlich im unteren Theil des italstrangs, häufig schräg oder selbst senkrecht über einander liegen. kann diese Wahrnehmung sowohl für Schafembryonen, als auch für bryonen vom Rind und vom Menschen mit dem Zusatz bestätigen, dass öhnlich der linke Müller'sche Gang, ohne Zweifel infolge von dem ck des linksseitig belegenen Mastdarms, weiter nach vorn liegt als rechte. Infolge hiervon bildet sich schon bei der ersten Anlage des us nicht selten eine Axendrehung des Organes aus, wobei die rechte te desselben zurückweicht (s. Fig. 12 u. 13).

Beim Menschen geschieht die Verschmelzung der Müller'schen Gänge ältnissmässig früh und rasch. Bei einem Embryo von 2,5 Ctm. Länge l ich die Müller'schen Gänge einander bereits so weit genähert, dass Epithelkränze sich stellenweise deckten, bei einem 3 Ctm. langen bryo war die Verschmelzung schon nahezu vollständig. Die letzte Hälfte des iten Monats des Embryonallebens ist beim Menschen die Zeit, wo die schmelzung vor sich geht. Erst einige Zeit nach ihrer Vollendung wird Trennung des Genitalschlauchs in vagina und uterus deutlich; bei

*) Anm. Diese rasche Verschmelzung des untersten Abschnittes der Müller-n Gänge erklärt es, dass wir häufiger eine einfache vagina bei getheiltem uterus einen einfachen uterus bei doppelter vagina vorfinden. Für den Umstand aber, die Verschmelzung der Müller'schen Gänge trotz ihres im Grossen und Ganzen oben nach unten convergenten Verlaufs doch nicht am untersten Ende beginnt, int zweierlei in Betracht zu kommen, 1) die getrennte Ausmündung der beiden ge im sinus urogenitalis, welche bei dem stärkern Wachsthum der hintern Wand letztern um so weiter von einander weicht, 2) der Gefässgehalt der Umgebung, cher am untersten Ende der Gänge nicht so beträchtlich ist, wie etwas weiter n.

Embryonen aus dem Anfange des dritten Monats ist dieselbe noch nicht ersichtlich. Entwickelt sich beim Menschen männliches Geschlecht, so geht der obere Theil der Müller'schen Gänge rasch zu Grunde, während bei männlichen Embryonen vom Schaf und Rind ausser dem unterste Abschnitt der Müller'schen Gänge auch der obere Theil derselben verhältnissmässig lange seine frühere Structur und Weite beibehält.

Belege.*)

Sahafembryo 22 mm. lang (vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel gemessen).

Sinus urogenitalis unten längsspaltig, in dem mittleren Theil nach vorn zusammengekrümmt, oben bisquitförmig. Mündungen der Wolff'schen Gänge im sinus urog. weit trichterförmig, Querschnittslumen derselben im Genitalstrang von vorn nach hinten langgedehnt, die inneren Wände medianwärts convex. Müller'sche Gänge nahe bei einander liegend, ihre lumen sehr klein. Der linke Müller'sche Gang weiter nach vorn gelagert als der rechte. Die hintere Wand des Genitalstrangs zeigt eine tiefe mediane Einkerbung, Gefässgehalt des Gewebes gering, concentrische Anordnung der Gewebsmassen nur ganz schwach angedeutet.

Schafembryo 30 mm.

Epithelkränze der Müller'schen Gänge berühren sich, die lumina indess nirgends verschmolzen. Linker Müller'scher Gang weiter vorn als der rechte. Gefässgehalt des Genitalstrangs mässig, keine concentrische Schichtung des Gewebes.

Schafembryo 31 mm.

Sinus urogen. in seinem mittleren Theil nach vorn zusammengekrümmt, oben quergedehnt mit Erweiterung der seitlichen Enden. Einmündungsstellen der Müller'schen Gänge 0,04 mm. von einander entfernt, Durchmesser ihres lumen's 0,01 mm., der linke Gang weiter nach vorn als der rechte. Kurz oberhalb ihrer Mündungen sind die Müller'schen Gänge eine kurze Strecke weit zu einem Querspalt verschmolzen. Gefässgehalt des Genitalstrangs mässig, concentrische Schichtung des Gewebes undeutlich.

Schafembryo 32 mm.

Sinus urogen. unten halbmondförmig nach vorn gekrümmt, weiter oben Hförmig, ganz oben nach hinten zusammengebogen. Die Epithelkränze der Müller'schen Gänge reichen an einander hinan, am nächsten kurz unter der Mitte des Genitalstrangs. Beide Gänge liegen gleich weit nach vorn.

Schafembryo 33 mm.

Sinus urogen. wie im vorstehenden Fall. Abstand der Müller'schen Gänge bei ihrer Einmündung 0,03 mm. Breite ihres lumen's 0,015 mm. Di

*) Anm. In folgender Zusammenstellung haben nur diejenigen Präparate Aufnahme gefunden, bei denen eine fortlaufende Reihe sich ergänzender Querschnitte gelungen war.

lkränze der Müller'schen Gänge berühren sich fast in der ganzen hnung des Genitalstrangs. Beide Gänge liegen gleich weit nach Innere Wand der Wolff'schen Gänge lateralwärts convex. Gefäss- des Genitalstrangs bedeutend.

Schafembryo 34 mm.

Die Müller'schen Gänge münden 0,04 mm. von einander entfernt im urogen. Im Laufe des ganzen Genitalstrangs sind die beiden Gänge inander getrennt, der linke liegt etwas weiter nach vorn als der .

Schafembryo 40 mm.

Die Müller'schen Gänge in ihrer ganzen Ausdehnung verschmolzen; men des Kanals unten quergedehnt, in der Mitte des Genitalstrangs ben kreisrund.

Schafembryo 42 mm.

Sinus urogenit. in seinen oberen Drittheilen halbmondförmig nach gekrümmt. Müller'sche Gänge bei ihrer Mündung durch einen len Epithelsaum von einander getrennt, weiter oben eine kurze Strecke zu einem Querspalt vereint. Innere Wand der Wolff'schen Gänge lwärts convex. Gefässgehalt des Genitalstrangs bedeutend, concen- e Anordnung des Gewebes deutlich.

Schafembryo 44 mm.

Hintere Wand des sinus urogenit. stark prominent. Müller'sche e in ihrem untersten Drittheil verschmolzen, oben durch Epithelsaum nt. Linker Gang weiter vorn als der rechte. Bedeutender Gefäss- t des Genitalstrangs, deutlich concentrische Schichtung des Gewebes.

Schafembryo 45 mm.

Sinus urogenit. zeigt in seinem mittlern Theil Hform, ist oben nach zusammengebogen. Mündungen der Müller'schen Gänge liegen nm. von einander entfernt, etwas oberhalb der Mündung sind sie eine ke weit verschmolzen. Linker Müller'scher Gang weiter vorn als echte.

Schafembryo 50 mm.

Müller'sche Gänge unten verschmolzen, in der oberen Hälfte des alstrangs getrennt. Linker weiter vorn als der rechte. Im Uebrigen Befund wie in den vorhergehenden Fällen.

Schafembryo 51 mm.

Sinus urogen. zeigt mehrere kleine Falten. Müller'sche Gänge unten nem 0,07 mm. breiten Spalt verschmolzen, weiter oben zu einem rund- n Kanal. Erst hoch oben im Genitalstrang trennen sich wieder die ler'schen Gänge. Einmündungsstelle der Wolff'schen Gänge ist weiter der der Müller'schen entfernt als bei den früheren Präparaten.

Schafembryo 52 mm.

Sinus urogen. zeigt viele Einbuchtungen. Müller'sche Gänge unten nem 0,08 mm. breiten Querspalt verschmolzen, oben rundlich. Erst

hoch oben trennen sich die Müller'schen Gänge. Wolff'sche G münden entfernt von den Müller'schen. Viele Gefässe.

Rindsembryo 36 mm.

Sinus urogenit. unten langgedehnter Medianspalt, im mittleren T nach vorn gekrümmt, oben nach hinten zusammengebogen. Die W schen Gänge machen einen nach unten stark convexen Bogen vor i Einmündung. Die Müller'schen Gänge sind noch in der ganzen Aus nung des Genitalstrangs von einander getrennt.

Rindsembryo 50 mm.

Sinus urogen. zeigt viele Ausbuchtungen. Müller'sche Gänge mü nahe bei einander, so dass sie sich fast mit ihren Epithelkränzen berüh Etwas weiter oben sind sie verschmolzen; im obern Theil des Gen strangs weichen sie wieder von einander. Gefässgehalt des Genitalstr mässig, concentrische Schichtung des Gewebes deutlich.

Rindsembryo 80 mm.

Sinus urogen. von sehr unregelmässiger Form des lumen's. Um selben herum eine concentrische Faserlage, welche gegen den Genitalstr hinauf an Deutlichkeit abnimmt. Viele Gefässe. Müller'sche Gänge ihrer ganzen Ausdehnung im Genitalstrang zu einem runden lumen schmolzen.

Menschlicher Embryo 25 mm.

Sinus urogenit. unten ein kurzer Längsspalt, weiter oben querspal ganz oben nach hinten zusammengebogen. Müller'sche Gänge mü getrennt, aber nahe bei einander. Kurz oberhalb dieser Stelle sind verschmolzen und bleiben so, bis der Genitalstrang aus einander wei Genitalstrang stärker quergedehnt als bei den vorhergehenden Embryon Keine concentrische Schichtung des Gewebes. Mässiger Gefässgehalt.

Menschlicher Embryo 30 mm.

Sinus urogenit. in seinem mittlern Theil weiter Querspalt, oben n hinten gokrümmt. Müller'sche Gänge in den zwei unteren Dritthei des Genitalstrangs verschmolzen, aber unten ihr lumen sehr quergedeh

Menschlicher Embryo 35 mm.

Sinus urogenit. iu seinem mittlern und obern Theil stark hufeis förmig nach hinten gekrümmt. Müller'sche Gänge in der ganzen A dehnung des Genitalstraugs verschmolzen, ihr lumen unten quergedeh oben nahezu kreisrund.

Menschlicher Embryo 40 mm.

Müller'sche Gänge verschmolzen, ihr lumen in der Mitte des Genit strangs rund, oben und unten quergedehnt.

Menschlicher Embryo 68 mm.,
männlich.

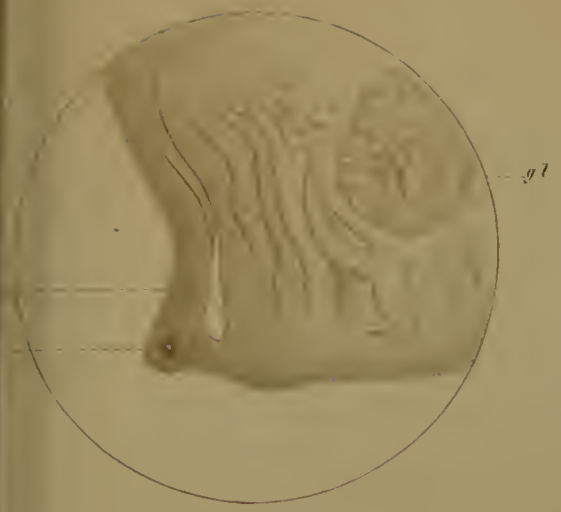
Sinus urogen. sehr unregelmässig, mit vielen Einbuchtungen, überall oncentrischen Faserlagen umgeben. Müller'sche Gänge nur in ihrem sten Theil vorhanden und hier verschmolzen, bald oberhalb dieser werden sie undeutlich, scheinen hier auseinander zu weichen. er Gefässgehalt und concentrische Schichtung des Genitalstrangs.

Erklärung der Abbildungen.

Wolff'scher Gang.
Müller'scher Gang.
sinus urogenitalis.
glomerulus.
Blase.
m.d. Mastdarm.
p.h. Peritonealhöhle.
g.str. Gewebe des Genitalstrangs.
ur. ureter.
s.p. symphysis pubis.

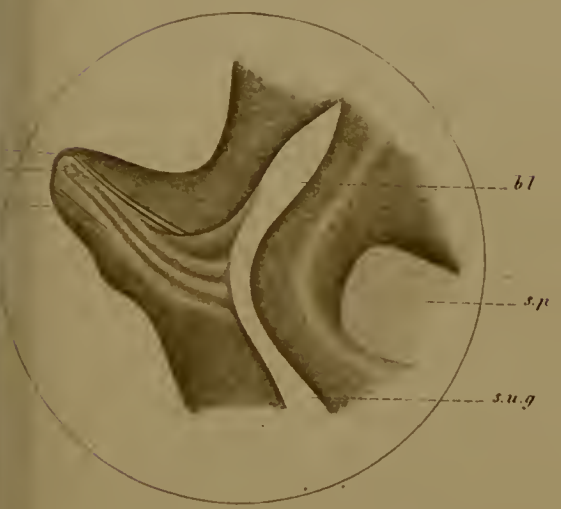
. Querschnitt durch den Wolff'schen Körper eines 50 mm. langen Rindsembryo. Vergr. 90.
. Einmündungstelle der Müller'schen und Wolff'schen Gänge im sinus urogenitalis. Querschnitt von einem 31 mm. langen Schafembryo. Vergr. 300.
. Längsschnitt durch Blase und sinus urogen. eines 41 mm. langen Schafembryo nahe der Mittellinie geführt. Vergr. 65.
—17. Querschnitte durch den sinus urogen. und Genitalstrang eines 33 mm langen Schafembryo, von unten nach oben aufsteigend. Vergr. 90.

1.

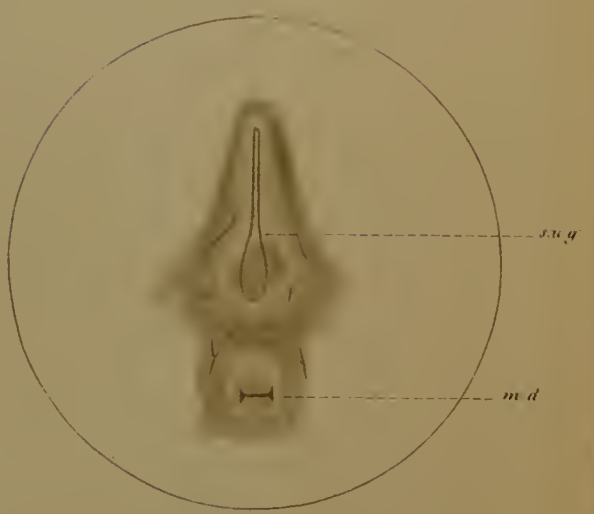


2.

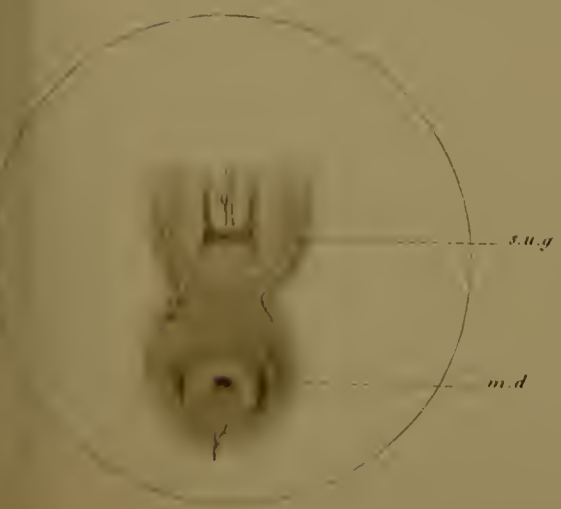
3.



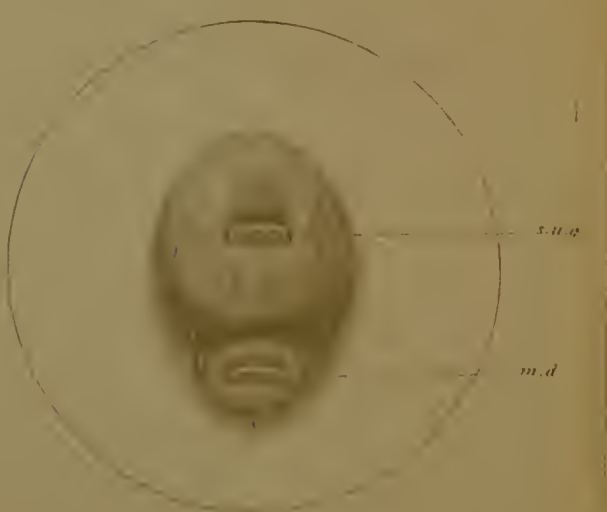
4.



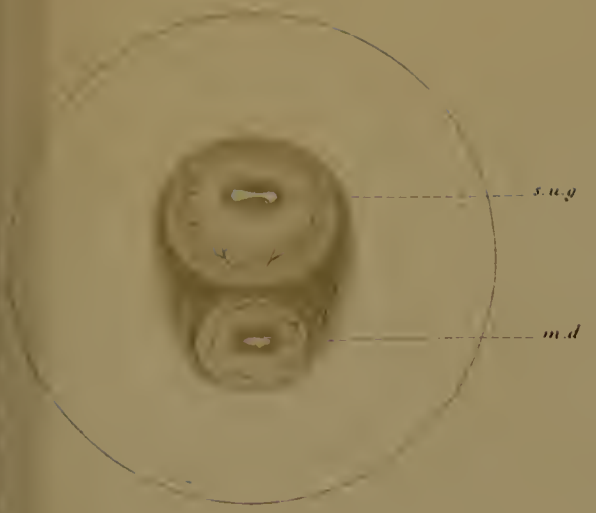
5.



6.



7.


s.u.g
m.d

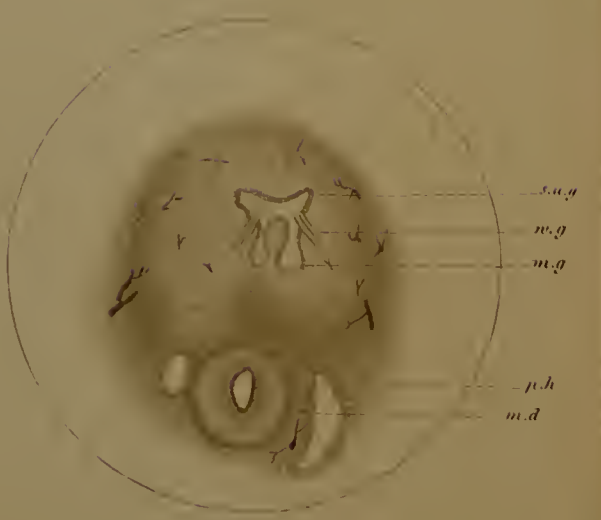
8.

s.u.g
m.d

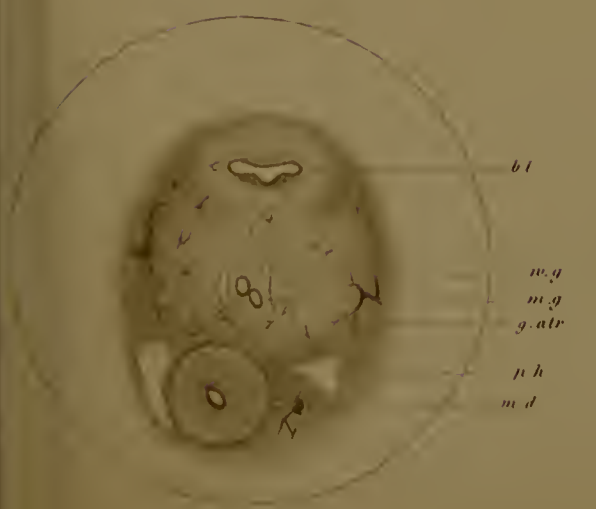
9.

s.u.g
p.h
m.d

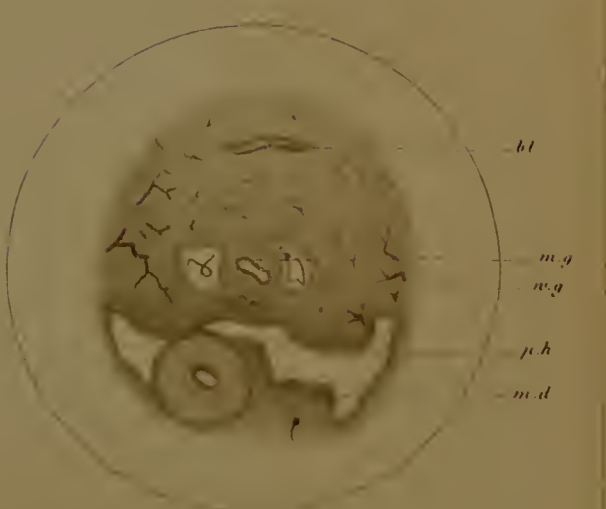
10.


s.u.g
w.g
m.g
p.h
m.d

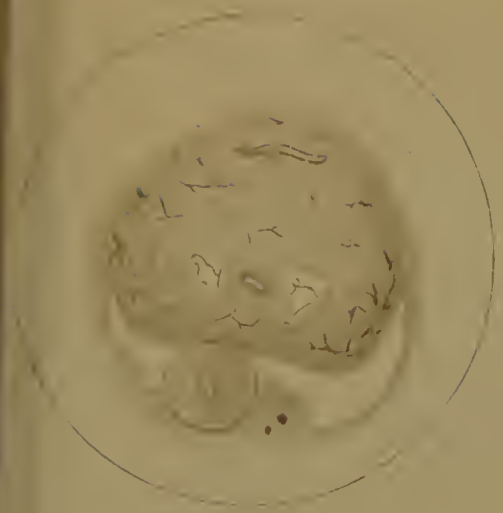
11.


bl
w.g
m.g
g.atr
p.h
m.d

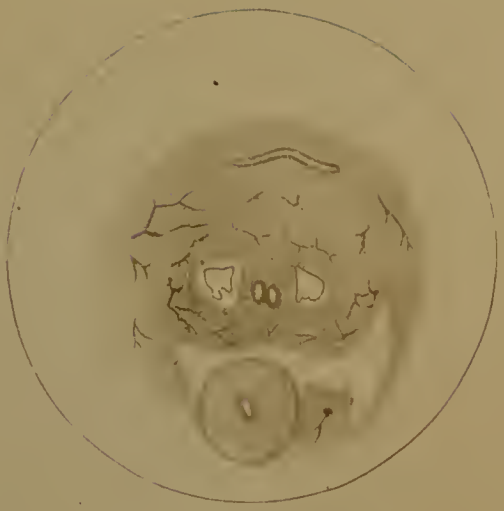
12.


bl
m.g
w.g
p.h
m.d

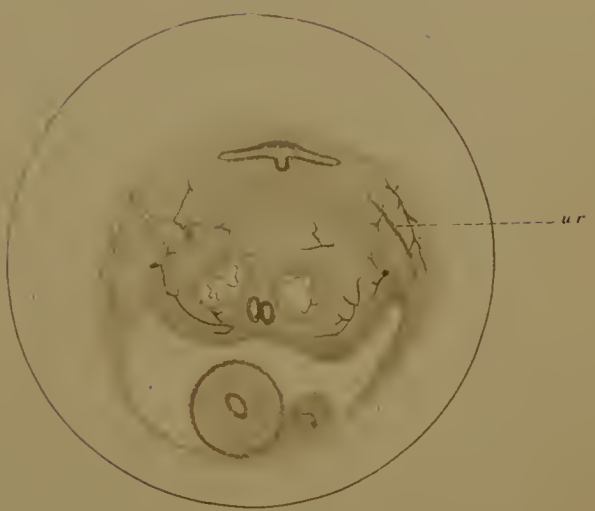
13.

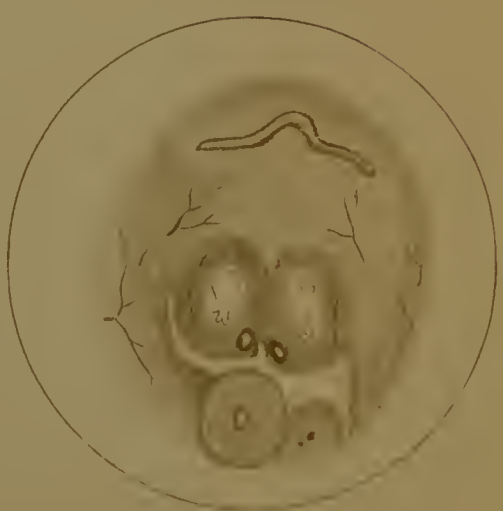


14.



15.



16.

17.